

A flexóklisé-készítés evolúciója

Ratkovics Péter

A nyomdai előkészítés legkevésbé standardizált folyamatai közé tartozik a flexó nyomóforma készítés. Ebben a cikkben megpróbáljuk áttekinteni a flexóklisékkel kapcsolatos elvárásokat, a nyomóformakészítési folyamat kihívásait és bizonytalanságait, valamint a nyomtatás minőségével és gazdaságosságával összefüggő paramétereket.

A flexónyomtatás negyven évvel ezelőtt a nyomdászok számára az igénytelen, akkori terminológiában csupán a „pöcsételés” szintjét megütő technológia volt, melyet szinte kizárólag egy, a színes jelölőnyomatok, zsák- vagy dobozfeliratok készítésére alkalmas technológiának tekintettek. Az elmúlt évtizedek során ugrásszerű fejlődést tapasztalhattunk ebben a technológiában, ami mára a flexónyomatok minőségét a mélynyomtatás minőségére emelte, nyomtatható alapanyagának sokfélesége pedig messze-messze túlszárnyalta az egyéb nyomtatási technológiákkal feldolgozható anyagok változatosságát. Mindez azt eredményezte, hogy a nyomdaiparon belül jelenleg abszolút húzóágazatnak tekinthető csomagolóiparban a flexónyomtatás meghatározóvá válhatott.

Ahhoz, hogy pontosan megértsük, mi tette lehetővé ezt a hatalmas minőségi ugrást és a flexótechnológia térhódítását, mélyebben meg kell ismernünk a nyomtatás minőségét befolyásoló tényezőket és természetesen azokat a piaci elvárásokat is, amelyek lehetővé tették a flexó széles körű elterjedését.

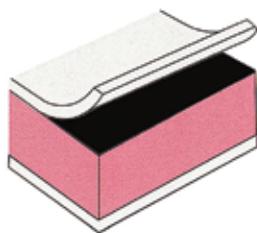
A flexónyomtatás alapvetően egy rendkívül egyszerű magasnyomtatási eljárás, ahol a nyomóforma kiemelkedő elemeire festéket viszünk fel, majd a nyomtatás során ezt visszük át közvetlenül a nyomathordozóra. Ennek a folyamatnak alapvető meghatározói a nyomóelemek mérete, formája és magassága, a festék nyomóelemenkénti mennyisége és fizikai tulajdonságai, valamint a nyomathordozó vastagsága, szívóké-

pessége. A nyomatképet természetesen az előbbi paramétereket figyelembe vevő, a nyomógépen vezérelhető nyomáserősség, sebesség, pontosság, illetve száradási tulajdonságok is lényegesen befolyásolják. A fotopolimer nyomóforma vastagsága, keménysége, felbontása szinkronban kell legyen a nyomathordozóval (ami a 12 mikronos filmtől a fémgőzölt fólián keresztül a legkülönbélebb vastagságú papírokig, kartonokig vagy akár hullámkartonokig terjed) és illeszkednie kell az adott festéktípushoz (UV-, vizes- vagy oldószeres bázisú). Mivel a termék jellege mind a festéket, mind a nyomathordozót meghatározza, egyértelmű, hogy a nyomóforma, a megfelelő típusú és kialakítású klisé a meghatározó ebben a folyamatban.

A kulcskérdés tehát a flexónyomtatásnál a nyomóelemek megfelelő kialakítása, mely biztosítja az adott nyomtatásnál a megfelelő festékátadást. Természetesen a klisé felbontásának, kialakításának megfelelően kell biztosítani a festékfelhordást magára a nyomóelemre is, amihez szükség van az adott kliséhez, nyomathordozóhoz és festékhez illeszkedő anilox használatára a nyomógépben.

A nyomóelemek formáját a klisékészítési technológia és a kliséalapanyag határozza meg. Bár elméletben a legpontosabb eredményt közvetlen lézergravírozással (direct engraving) érhetnénk el (pl. gumiklisé esetében az alapanyag miatt ma is ez a legerterjedtebb), a normál fotopolimer nyomóformáknál ez az eljárás drága és lassú. A digitális klisékészítés másik iránya, hogy egy fekete maszkot égetünk ki a nyomóelemek helyén, majd a maszkot egy monomer lemezre illetve a lyukakon keresztül UV-A-val megvilágítjuk. A maszk a digitális LAMS (Laser Ablation Mask System) technológia esetén része a klisé nyersanyagnak, míg pl. a Kodak technológiája külön filmet használ a maszk készítéséhez, amit a nyers lemezre kell laminálni. A monomer a megvilágítás hatására polimerizálódik, megszilárdul, így a következő lépésben a monomer

LAMS - Digitális technológia elvi vázlat

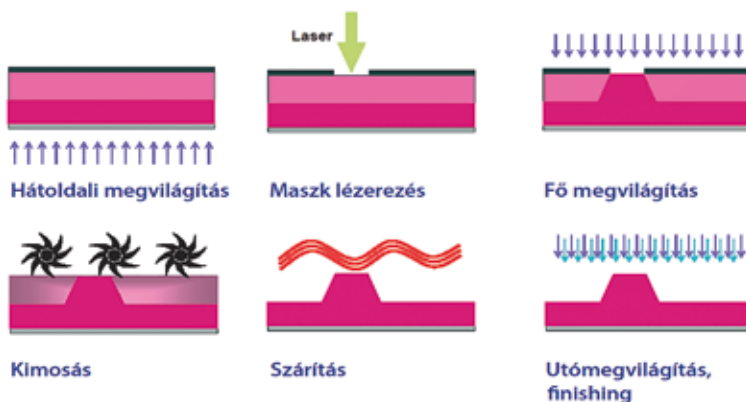
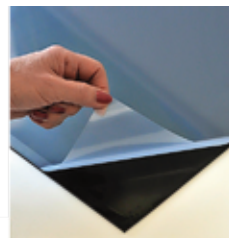


Védőfólia

LAMS-(laser ablation mask system)

Fotópolimer layer

Poliészter alaplemez



eltávolításával megmaradnak a polimerizált nyomóelemek.

A digitális klisékészítés technológiáját már 1995-ben bemutatták a drupán, azóta a digitális flexóklisék 90%-a ezzel a technológiával készül világszerte. Az eljárást azonban azóta is folyamatosan fejlesztik, finomítják a nyomóformával kapcsolatos technológiai elvárások miatt:

- ◆ színátmenetek nyomtatására legyen alkalmas,
- ◆ tele tónusok nyomtatására legyen alkalmas,
- ◆ a klisé legyen megismételhető (nagyon pontosan, akár 1-1 színkivonat is),
- ◆ gyorsan és egyszerűen készüljön el kicsi és nagy méretben egyaránt,
- ◆ tartós legyen (akár egymillió méter nyomtatására alkalmas),
- ◆ legyen egyszerűen beazonosítható (ismétlődő munkák, kliséátrolás),
- ◆ használatával legyenek egyszerűen beállíthatók a nyomtatási paraméterek.

Természetesen az itt felsorolt elvárások közül a terméknek, alapanyagnak megfelelően más-más kap különös hangsúlyt, hiszen a flexó- vagy

csomagolóanyag-nyomtatás annyira különböző területeken használatos (pl. címke, hajlékonyfalú csomagolóanyag, karton/hullámkarton stb.), hogy ezek már szinte külön szakmának tekinthetők.

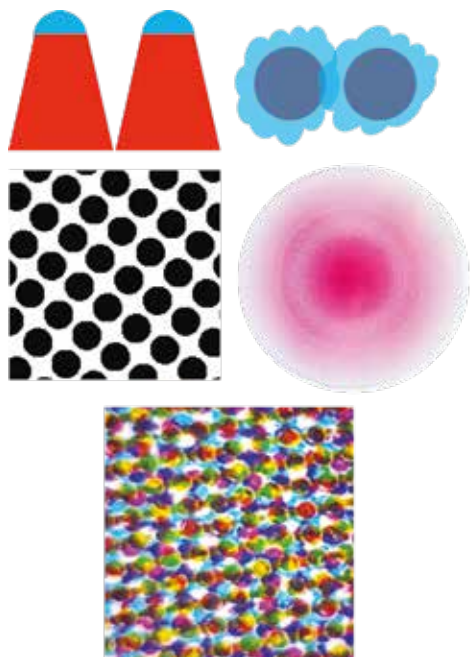
A kezdeti időszakban a digitális kliséken kialakított nyomóelemek legömbölyített felülettel, sőt pontmérettől függően magassági különbségekkel is rendelkeztek, amit a LAMS lemezek az UV-A megvilágítás és polimerizáció közben az oxigén inhibíciója okoz (Round Top, RT). Mivel a nyomtatás során – különösen a csak kevésbé szívóképes nyomathordozókon – az azonos magasságú, sík felületű nyomóelemek sokkal kezelhetőbbek voltak és szebb eredményt is hoztak, a fejlesztések egyik iránya a sík pontfelület (Flat Top, FT) irányába tolódott. Erre több megoldás is létezett:

- ◆ a maszkot külön filmen készítjük, melyet a monomerre laminálunk;
- ◆ a LAMS lemezeket inert gázzal töltött térben világítjuk meg UV-A-val;
- ◆ a LAMS klisék gyártói speciális receptúrával készítik az oxigénre „érzékeny” ún. FT lemezeket;

- ◆ a lemezek megvilágítását speciális UV-LED-es berendezéssel, mindkét oldalról egyidejűleg végezzük (XPS technológia).

A technológia alapvető elemét képező UV-megvilágítás szempontjából fontos, hogy az EU RoHS direktívája szerint a hagyományos UV-A csövek már 2027-ben kivezetésre kerülnek, így rövidesen kötelező lesz a klisékészítésben a LED-UV technológia!

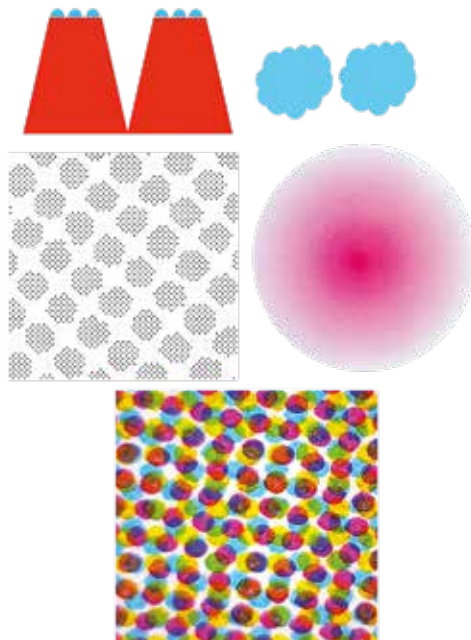
A nyomatok minőségét és egyben az adott szín megfelelő fedettségű nyomtatásához szükséges festék mennyiségét meghatározó másik tényező a nyomdai rács. A nyomat rácsszerkezete határozza meg, milyen egyenletesnek látunk egy színátmenetet, mennyire homogénnek látunk egy tele tónust. A szabad szemmel látható nyomdai pont azonban relatíve nagy, sok elemi pontból tevődik össze – és ezen elemi pontok struktúrájának kell az optimális festéktérülést biztosítania, a festéknek és a nyomathordozónak és természetesen a nyomdagépnek, illetve az aniloxoknak megfelelően. Ez a struktúra ún. mikrocellák létrehozásával érhető el, ami biztosítja, hogy a nyomóelem ne legyen „túlfestékezve”, így csökkenti a pontterület, megszünteti középtónusokban a festékpontok összefolyását (dot bridging), egyenletes, tiszta nyomtatási képet hozva létre.



Ezen túlmenően lehetővé teszi kisebb kimerítésű aniloxok használatát is, ami a tele tónusokban jelentősen, akár 15–20%-kal kisebb festékfelhasználást eredményez azonos fedettség mellett, egyenletes tónusokat biztosítva a festékkicsapódás elkerülésével.

A nyomóelemek méretének vannak fizikai korlátai: amennyiben a nyomóelem túl kicsi, már a klisé készítése, kimosása közben is sérül vagy eltűnik, de a nyomóforma tartósságának mindenképpen ellene szól. A mikrocellák valójában a nyomóelem felületén szabályozott módon kialakított apró pontokból álló rácsstruktúrák, melyeknek határt szab az elemi pontok minimális mérete és az UV-A főmegvilágítás során a polimerizáció folyamata. Ez indokolja, hogy a modern, professzionális klisékészítő berendezések legfontosabb meghatározó részei a *lézer optikai felbontása és homogenitása*, az ennek megfelelő UV-A megvilágító technológiája és a szoftveresen, klisé alapanyag, festék és nyomathordozó által meghatározott *rácsstruktúra*.

A minimális, de megtartható és nyomtatásban is tartós nyomópont készítésének kulcsa, hogy a klisé elő- és hátoldali megvilágítását egyidejűleg, a nyomóforma típusának megfelelően végezzük, így elérve az alap és a nyomóelem tökéletes összeépülését. Az UV-A megvilágítás nagy pontosságú vezérlése teszi lehetővé a mikrocellák





A FLEXO 2000 Csomagolótechnikai Kft. 1998. szeptember 1-jén alakult meg.

A vállalkozás egy 11000 m² alapterületű ingatlanon található, amelyből közel 4000 m² az épületcsoport. Fő tevékenységük élelmiszeripari és ipari felhasználásra szolgáló papír tasakok konfekcionálása, valamint tekerceses papír alapú csomagolóanyagok nyomtatása, továbbá a 4-5 g-os kávécsukrok töltése ceruzás és tasakos kiszerezésben.

A megalakulása óta eltelt évek során a cég fokozatosan fejlődött, erősödött. A tulajdonosi kör mindig is nagy hangsúlyt fektetett a technológiai és informatikai fejlesztésekre. Elsődleges céljuk, hogy jó minőségű termékeket készítsenek, amelyek minden szempontból megfeleljenek a vevők igényeinek. A minőségi munkavégzést segíti a cégnél működő ISO 9001:2015 minőségirányítási rendszer és a HACCP rendszer működése, amelyen kívül még társaságunk rendelkezik FSC tanúsítvánnyal is.

Termelő berendezéseink technikai színvonala, kibocsátó képessége és a késztermékek minősége a mai kor követelményeinek megfelelnek.

Partnereinkkel a tervezés fázisától, a késztermék leszállításáig szorosan együttműködünk. Felmérjük vevőink igényeit, melyeknek minél magasabb színvonalon próbálunk megfelelni, figyelembe véve a leginkább költséghatékony megoldásokat. Figyelmet fordítunk a minőségre és a szállítási határidők betartására, hogy megrendelőink maximálisan elégedettek legyenek szolgáltatásunk színvonalával.



Flexo 2000 Csomagolótechnikai Kft. • 4400 Nyíregyháza-Felsősima, Cimbalom u. 29.
Tel.: +36-42/500-635 • Fax: +36-42/409-943
E-mail: flexo2000@flexo2000.hu

www.flexo2000.hu

kialakítását is, mely természetesen az adott kli-séalapanyag függvénye. Napjainkban ezt az *Esko XPS LED-UV technológiája* biztosítja, mely előre kalibrált minden elterjedtebb lemeztípusra, ezzel is megkönnyítve az optimális működtetést – a gyártó folyamatosan teszteli az újabb és újabb lemeztípusokat, és jóváhagyás után kalibráció-jukat automatikusan beépíti a rendszerbe. Ez a technológia egyben teljes biztonsággal megvaló-síthatóvá teszi a lemezismétléseket is!

A mikrocellák a nyomóelemre helyezett „mik-romasz” révén jönnek létre. A filmes technoló-gia esetén relatív egyszerű egy finom rácstruk-túra megvilágítása (fototechnika), de a struktúra pontos átvitele a klisére az UV-megvilágítás so-rán fizikai korlátokba ütközik, részben a film vas-tagsága, részben a laminálás miatt. A LAMS technológiánál a lézerezés folyamán az ablatív maszkot el kell égetni, ezért a lézer felbontása mellett a lézer teljesítménye és vezérlése által meghatározott elemi pontméret és a mikrocella-frekvencia (a rácstruktúrában különálló elemi pontok távolsága) korlátozza a megvalósítható mikrorácsstruktúrát.

Jelenleg a legfejlettebb technológia az Esko 2025-ben bevezetett Quartz technológiája, mellyel a minimális pontméret LAMS alapanyagokon 6–9 mikron (2000 lpi mikrocella-frekvencia), szem-ben az egyéb technológiákkal, ahol a minimális pontméret ennek a duplája, 12–18 mikron (1400 lpi mikrocella-frekvencia). Ez a mikrocella-frekvencia biztosítja, hogy több mikropont kerüljön egy-egy anilox csészéhez még nagy felbontású (pl. 420 l/cm) aniloxok esetén is, ezzel segítve a pontos festékátadást és homogenitást, valamint lehetővé téve a nagyon finom részletek, színát-menetek nyomtatását. Mindennek elsődlegesen a hajlékonyfalú csomagolóanyagok oldószeres vagy vizesbázisú festékekkel történő nyomtató-sánál van nagyon nagy jelentősége, de a flexó ezekkel a nyomóformákkal képes a klasszikus mélynyomtatás minőségének elérésére, sőt túl-szárnyalására!

A flexónyomtatással kapcsolatos minőségi ug-rást a klisékészítés technológiájának előzőekben leírt fejlődése, megoldásai tették lehetővé. Emel-lett természetesen más technológiai paraméte-reknek is meg kellett felelni ahhoz, hogy ilyen sok területen ki tudja váltani az ofsetet, illetve a mélynyomtatást, és a csomagolóipar elsődle-ges nyomtatási technológiájává váljék. A kiváló minőség elérése mellett a gazdaságossági szem-

pontok ugyancsak elengedhetetlenül fontos té-nyezők, és ezek is a klisékészítés fejlődése révén váltak vonzóvá.

- ♦ Az ofsetnyomtatással szembeni legnagyobb előny a nyomathordozók változatossága, és az, hogy a késztermék a tekercsnyomtatás + utó-feldolgozás integrálásával egy lépésben előál-lítható.
- ♦ A mélynyomtatással szembeni előnyök első-sorban a kisebb beruházási igény és a nyomó-forma-készítés különbözőségei révén valósul-nak meg.
- ♦ A flexóklisé készítése olcsóbb és gyorsabb.
- ♦ A mikrocellás struktúrákkal és az XPS techno-lógia alkalmazásával biztosítható
 - ♦ a színkivonatonkénti ismétlés,
 - ♦ a gyorsabb beállítás, csökkenő állásidő a nyo-mógépnél,
 - ♦ a 15–20% festékmegtakarítás (fehér alányo-másnál akár 5–30%),
 - ♦ a cca 50%-kal kevesebb géptisztítás,
 - ♦ a nyomóforma élettartamának duplázódása,
 - ♦ a lemezazonosítás félmagasságú „nem nyomó” elemekkel.
- ♦ Klisékészítés folyamatának magasfokú automa-tizációja.
- ♦ Fenntarthatósági szempontok, PPWR-megfe-lelés.

Tekintettel a flexó rendkívül sokrétű felhasználási területére a klisékészítést az iparági vezető beszállító, az Esko alapvetően négy, a szakmai te-rületi igényekhez illeszkedő kategóriába sorolja:

- ♦ *Core Ecosystem* – költséghatékonyság és minő-ségi korlátok optimalizálása,
- ♦ *Spark Ecosystem* – megbízható minőség a min-dennapos termeléshez,
- ♦ *Crystal Ecosystem* – prémium eredmények sza-bályozott folyamatvezérléssel,
- ♦ *Quartz Ecosystem* – élvonalbeli nyomatminő-ség, hatékonyság és fenntarthatóság.

Az evolúció egy olyan folyamat, melynek adott fázisában azt hisszük, hogy elértük az elérhetőt, a tökéletes állapotot – de ez soha nincs így, mert a fejlődés megállíthatatlan. Ki tudja, mit hoz a jövő – de a flexó formakészítés je-lenére, az elmúlt harminc év alatt technológiai, mind üzleti szempontból büsz-kék lehetünk!

További információ: partners Kft.



partners.hu/esko